

Europäisches Patentamt

(19)

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 072 652 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.01.2001 Patentblatt 2001/05

(51) Int. Cl.⁷: C09D 5/00, C09D 175/04

(21) Anmeldenummer: 00114931.9

(22) Anmeldetag: 18.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 30.07.1999 DE 19943933

(71) Anmelder:

Bayer Aktiengesellschaft
51368 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:

- Müller, Hanns-Peter, Dr.
51519 Odenthal (DE)
- Gruttmann, Horst
51375 Leverkusen (DE)
- Petzoldt, Joachim, Dr.
40789 Monheim (DE)
- Müller, Heino
51377 Leverkusen (DE)

(54) Beschichtungsmittel

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft Beschichtungsmittel aus einem Gemisch aus mindestens zwei miteinander verträglichen, colöserfreien, wässrigen, anionischen Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft lichtechte Beschichtungsmittel aus einem Gemisch aus mindestens zwei miteinander verträglichen, colöserfreien, wässrigen, anionischen Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft auch recycelbare Abziehlacke aus mindestens zwei verschiedenen colöserfreien, wässrigen, anionischen Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung als Lack, vorzugsweise als Abziehlack zum temporären Schutz von Kraftfahrzeugen, Flugzeugen, Stahl- und Aluminiumprofilen, Glas- und Kunststoffscheiben und beliebigen anderen Substraten und Verfahren zur Wiederverwertung der gebrauchten abgezogenen Lackschichten.

[0003] Anionische Polyurethanpolyharnstoffdispersionen sind prinzipiell bekannt. Auch colöserfreie, wässrige, anionische Polyurethandispersionen, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung als Lacke, Beschichtungsmittel, Klebstoffe und Abziehlacke sind bekannt. In der DE-A 19 653 585 wird der einschlägige Stand der Technik gewürdigt. Die DE-A 19 653 585 als nächstliegender Stand der Technik beschreibt Polyharnstoffdispersionen die nach der physikalischen Trocknung bei 20 bis 100°C, bevorzugt bei 20 bis 80°C transparente hochglänzende, UV-beständige, temperaturbeständige (-30 bis 80°C), gegen Niederschläge (organischer oder anorganischer Natur) resistente Lacke, die einerseits gut haften, andererseits durch Abziehen leicht entfernt werden können. Die Reißfestigkeit und Dehnung der Lackschichten sind angemessen hoch. Eine gemäß DE-A 19 653 585 erhältliche Lackdispersion wird im folgenden als Dispersion A bezeichnet.

[0004] Aus der WO 98/23692 sind Mischungen von Polyolefinen bekannt, die als Abziehlacke für Automobile verwendet werden. Jedoch enthalten diese Mischungen keine PUR-Bestandteile. Die hier beschriebenen Abziehlacke sind auch nicht recycelbar.

[0005] Es besteht nun von den Anwendern derartiger Lacke der Wunsch nach höherer Härte und geringerer Dehnbarkeit der als recycelbare Abziehlacke eingesetzten Polyurethanharnstoffe A.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, neue wässrige anionische Polyurethan-Kunststoffe zur Verfügung zu stellen, die sich problemlos und umweltfreundlich anwenden lassen und dabei Lacke und Beschichtungen ergeben, die die Anforderungen an die Mechanik, Wetterfestigkeit, Lichtehtheit, Transparenz, Temperaturbeständigkeit, Abziehbarkeit, Wasserfestigkeit, Resistenz gegen Niederschläge (organischer und anorganischer Natur) und der Recycelbarkeit erfüllen, und darüber hinaus eine hohe Härte und geringe Dehnbarkeit aufweisen.

[0007] Eine Möglichkeit, um höhere Härte der getrockneten Lackschichten zu erzeugen, besteht

darin, die Polymermoleküle zu verzweigen. Verzweigte Polyurethanpolyharnstoffe, wie sie in der EP-A 0 242 731 beschrieben sind, weisen eine so hohe Härte auf, dass sie zur Herstellung von Beschichtungsmitteln für harte, unflexible Substrate z.B. als Parkettlack Verwendung finden. Auf Glasplatten, colöserfrei aufgetragen, weisen die gut haftenden Lackschichten nach dem Trocknen bei Raumtemperatur Risse auf. Diese Lackschichten sind als Film nicht abziehbar. Eine in Anlehnung an EP-A 0 242 731 hergestellte Dispersion wird im folgenden als Dispersion B bezeichnet.

[0008] Es wurde nun überraschenderweise gefunden, dass man die gewünschten anwendungstechnischen Eigenschaften erhält, wenn man mindestens zwei miteinander mischbare, colöserfreie, wässrige anionische Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen mischt, deren trockene Filme A eine Glas-temperatur TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweisen und B eine erste TG im Bereich von -30°C bis -45°C und eine zweite TG im Bereich von +45°C bis +60°C aufweisen und das erfindungsgemäße Gemisch von A und B nur eine TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweist.

[0009] Es ist ausgesprochen überraschend, dass eine Mischung von Dispersionen A und Dispersionen B kohärente, abziehfähige und recycelbare Filme ausbildet, da der Fachmann erwarten mußte, dass die gute Haftung der Dispersion B sich auch auf die Lackmischung von Dispersion A und B überträgt. Dies ist aber gerade nicht der Fall. Bei den erfindungsgemäßen Gemischen erhält man hochglänzende, hochtransparente, lichtechte und harte Lackschichten mit hoher Fülle, guter Abziehbarkeit und Recycelbarkeit.

[0010] Gegenstand der Erfindung sind daher Beschichtungsmittel, bestehend aus einem Gemisch aus mindestens zwei miteinander mischbaren, colöserfreien, wässrigen anionischen Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyurethandispersion A als trockener Film eine TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweist und die Polyurethandispersion B eine erste TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweist und eine zweite TG im Bereich von +45°C bis +60°C aufweist und das Gemisch von A und B nur eine TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweist.

[0011] Gegenstand der Erfindung sind auch daraus hergestellte Lacke, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Form einer Mischung aus mindestens zwei miteinander verträglichen wässrigen Dispersionen auf beliebige Substrate aufgebracht und bei Temperaturen bis zu 150°C getrocknet werden.

[0012] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Beschichtungsmittel, dadurch gekennzeichnet, dass man mindestens zwei verschiedene colöserfreie, wässrige, anionische Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen getrennt herstellt und anschließend die wässrigen Dispersionen von A und B in Mischungsver-

hältnissen von 50 bis 90, vorzugsweise 55 bis 85 Teile A zu 10 bis 50, vorzugsweise 15 bis 45 Teile B mischt (Gewichtsanteile bezogen auf Festkörper).

[0013] Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung der Gemische der wässrigen Dispersionen A und B als hochglänzende, lichtechte, wetterfeste, lösemittelfreie Lacke und Überzüge zum Schutz von Kraftfahrzeugen, Stahl-, Aluminium- und Metallgegenständen jeglicher Art, Glas- und Kunststoffgegenständen jeglicher Art, mineralischen Untergründen, Mauerwerk oder Natursteinen, zum Korrosionsschutz von Schiffen, Brücken, Flugzeugen, Eisenbahnen, zum Schutz von Holz- und Naturstoffgegenständen und beliebigen anderen Substraten durch Tauchen, Rakeln, Gießen, Sprühen, Pinseln, Spritzen und anschließendes Trocknen bei 20°C bis 150°C.

[0014] Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung der Gemische der wässrigen Dispersionen A und B als recycelbare Abziehlacke zum temporären Schutz von Kraftfahrzeugen, Eisenbahnen, Schiffen, Möbeln, Metallgegenständen, mineralischen Gegenständen, Glas- und Kunststoffgegenständen und beliebigen anderen Substraten durch Tauchen, Rakeln, Gießen, Sprühen, Spritzen, Pinseln und anschließendes Trocknen bei 20 bis 100°C, bevorzugt 20 bis 80°C, durch Wärme oder Infrarotlicht, Mikrowellenbestrahlung oder Beschallung.

[0015] Die erfindungsgemäßen Überzüge sind wasserfeste, transparente, reißfeste, UV-beständige, temperaturbeständige, gegen Niederschläge (organischer oder anorganischer Natur) beständige, gegebenenfalls pigmentierte Beschichtungen die einerseits auf den Substraten haften, andererseits durch Abziehen leicht entfernt werden können.

[0016] Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung der gebrauchten, abgezogenen erfindungsgemäßen Lackschichten als Recyclat, dadurch gekennzeichnet, dass man die gebrauchten, abgezogenen Lackschichten gegebenenfalls nach vorhergehender Reinigung mechanisch zerkleinert, gegebenenfalls unter Erwärmen in Aceton, Wasser und Neutralisationsmittel, bevorzugt Ammoniak, löst, das Aceton gegebenenfalls unter vermindertem Druck abdestilliert und den wiedergewonnenen Abziehlack in Form einer wässrigen Dispersion zum erneuten Einsatz erhält.

[0017] Gegenstand der Erfindung ist auch die Verwendung der gebrauchten, abgezogenen, erfindungsgemäßen Lackschichten als Recyclat, dadurch gekennzeichnet, dass man die gebrauchten, abgezogenen Lackschichten gegebenenfalls nach vorhergehender Reinigung mechanisch zerkleinert und anschließend unter Anwendung von Temperatur und Druck in heizbaren Pressen zu Polyurethanplatten verpresst oder die zerkleinerten Lackschichten im Extruder unter Anwendung von Temperatur, Scherung und Förderung zu thermoplastischen Endlossträngen extrudiert und die erhaltenen Stränge nach bekannten Granulierungsmethoden zu Zylinder-, Kugel-, Linsen- oder Rautengra-

nulaten granuliert.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist schließlich die Verwendung der erhaltenen Granulate zur Herstellung von technischen Artikeln als thermoplastische Elastomere durch weiteres Verarbeiten in bekannten Verfahren der Kunststofftechnik, z.B. durch Spritzgießen, Blasformen, Tiefziehen, Slush-molding oder Flachextrusion.

[0019] Geeignete Dispersionen A für das erfindungsgemäße lichtechte Beschichtungsmittel, bestehen aus colöserfreien wässrigen, anionischen Dispersionen von Polyurethanpolyharnstoffen, deren Festkörper das zumindest teilweise in der Salzform vorliegende Umsetzungsprodukt enthält aus

a) einem NCO-Prepolymer aus

i) 20 bis 60 Gew.-% eines Diisocyanates ausgewählt aus der Gruppe der aliphatischen Diisocyanate, cycloaliphatischen Diisocyanate und Mischungen daraus,

ii) 20-80 Gew.-% eines Makrodioles mit einem Molgewicht von 500 bis 10 000 und Gemische daraus,

iii) 2 bis 12 Gew.-% 2,2-Bis-(hydroxymethyl)-alkan-monocarbonsäuren, bevorzugt Dimethylolpropionsäure,

iv) 0 bis 15 Gew.-% kurzkettiger Diole mit einem Molekulargewicht von 62 bis 400,

v) 0 bis 10 Gew.-% monofunktionaler Alkohole als Kettenregler mit einem Molekulargewicht 32 bis 350,

b) 0 bis 15 Gew.-% Diamine des Molekulargewichtsbereichs 60 bis 300 als Kettenverlängerer,

c) 0 bis 10 Gew.-% Kettenregler, ausgewählt aus der Gruppe der Monoamine, Alkanolamine und Ammoniak,

d) 0 bis 3 Gew.-% Wasser und

e) 0,1 bis 10 Gew.-% Neutralisationsmittel, wobei sich die genannten Prozentangaben zu 100 % ergänzen mit der Maßgabe, dass man in der Prepolymerstufe a) einen Wert von 65 bis 85 %, vorzugsweise 75 bis 80 % des berechneten NCO-Gehalts einstellt.

[0020] Geeignete Dispersionen B für das erfindungsgemäße lichtechte Beschichtungsmittel bestehen aus colöserfreien wässrigen, anionischen Dispersionen von Polyurethanharnstoffen, deren Festkörper das zumindest teilweise in der Salzform vorliegende Umset-

zungsprodukt enthält aus:

a) einem NCO-Prepolymer aus

- i) 20 bis 60 Gew.-% eines Diisocyanates ausgewählt aus der Gruppe der aliphatischen Diisocyanate, cycloaliphatischen Diisocyanate, und Mischungen daraus,
- ii) 10 bis 80 Gew.-% eines Makrodioles mit einem Molekulargewicht von 500 bis 10 000 und Gemische daraus,
- iii) 2 bis 12 Gew.-% 2,2-Bis-(hydroxymethyl)-alkan-monocarbonsäuren, bevorzugt Dimethylolpropionsäure,
- iv) 0 bis 15 Gew.-% kurzkettiger Diole und Triole mit einem Molekulargewicht von 62 bis 400,
- v) 0 bis 10 Gew.-% monofunktionaler Alkohole und Polyether als Kettenregler mit einem Molekulargewicht von 32 bis 2500,

b) 0 bis 15 Gew.-% Diamine und Triamine des Molekulargewichtsbereichs 60 bis 300 als Kettenverlängerer,

c) 0 bis 10 Gew.-% Kettenregler, ausgewählt aus der Gruppe der Monoamine, Alkanolamine und Ammoniak,

d) 0 bis 3 Gew.-% Wasser und

e) 0,1 bis 10 Gew.-% Neutralisationsmittel, wobei sich die genannten Prozentangaben zu 100 % ergänzen mit der Maßgabe, dass die Verzweigung sowohl durch Triole als auch durch Triamine erreicht wird und nicht beide, a) iv) und b), Null sind.

[0021] In der Regel bestehen die Dispersionen A und B aus den nachstehend näher beschriebenen Komponenten; die Besonderheiten der Dispersionen B werden in Anschluß daran offenbart.

[0022] Als Komponente a) i) werden bevorzugt aliphatische und/oder cycloaliphatische Diisocyanate verwendet, wie z.B. Isophorondiisocyanat (IPDI), 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, 1-Methyl-2,4-diisocyanato-cyclohexan und 1-Methyl-2,6-diisocyanato-cyclohexan in beliebigen Mischungsverhältnissen, 1,6-Hexamethylen-diisocyanat und/oder 1,3-Cyclohexan-diisocyanat.

[0023] Die Mitverwendung von geringen Anteilen an aromatischen Diisocyanaten wie z.B. 2,4- und 2,6-Toluoldiisocyanat oder 2,4'- und 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat ist ebenfalls möglich.

[0024] Als Komponente a) ii) werden Makrodiole mit

einem Molekulargewicht von 500 bis 10 000 eingesetzt. Hierbei handelt es sich bevorzugt um Polyesterdiole durch Umsetzung von Dicarbonsäuren mit Diolen gegebenenfalls unter Zuhilfenahme üblicher Veresterungskatalysatoren vorzugsweise nach dem Prinzip einer Schmelz- oder Aceotropkondensation bei Temperaturen von 140 - 240°C.

[0025] Beispiele geeigneter Säuren oder Anhydride sind Adipinsäure, Bernsteinsäure(anhydrid), Maleinsäure(anhydrid), Sebacinsäure, Azelainsäuren, die unterschiedlichsten handelsüblichen Dimerfettsäuren (in hydrierter und nicht-hydrierter Form), Phthalsäure(anhydrid), Isophthalsäure, Tetrahydrophthalsäure(anhydrid), 1,4-Cyclohexandicarbonsäure, Hexahydrophthalsäure(anhydrid). Als Dirole kommen die technisch verfügbaren Dirole zum Einsatz, wie z.B. Ethylenglykol, 1,2- und 1,3-Propandiol, 1,3- und 1,4-Butandiol, 1,6-Hexandiol, Diethylenglykol, Dipropylenglykol, Neopentylglykol oder Mischungen derartiger Dirole. Bevorzugt sind Polyesterdiole aus Adipinsäure, Hexandiol und Neopentylglykol.

[0026] Ebenfalls geeignet sind Polycarbonatdiole, Polycaprolactondiole, Hydroxypolytetrahydrofurane oder Hydroxypolyether auf Basis von Propylenoxid.

[0027] Geeignete Polycarbonatdiole werden z.B. erhalten, indem Kohlensäurederivate, wie z.B. Diphenylcarbonat oder Phosgen mit Alkoholen, vorzugsweise Diolen der genannten Art, umgesetzt werden.

[0028] Die mittlere Molmasse dieser Polyole liegt zwischen 500 und 10 000, bevorzugt zwischen 700 und 4000, besonders bevorzugt sind Makrodiole mit Molmassen zwischen 1000 und 2500.

[0029] Bei den Ausgangskomponenten a) iii) handelt es sich bevorzugt um 2,2-Bis-(hydroxymethyl)-alkanmonocarbonsäuren mit insgesamt 5 - 8 Kohlenstoffatomen, d.h. Verbindungen der allgemeinen Formel (I)



in welcher

R für einen Alkylrest mit 1 - 4 Kohlenstoffatomen steht.

[0030] Ganz besonders bevorzugt ist 2,2-Dimethylolpropionsäure.

[0031] Als Ausgangskomponente a) iv) kommen die beschriebenen kurzkettigen Dirole vom Molekulargewicht 62 - 400 in Betracht. Besonders bevorzugt ist 1,4-

Butandiol.

[0032] Als Ausgangskomponente a) v) kommen in Betracht, Methanol, Ethanol, Butanol, Hexanol, 2-Ethylhexanol, Oktanol und Dodecanol und beliebige Alkohole des Molekulargewichts 32 bis 350.

[0033] Als Komponente b) können alle aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Verbindungen verwendet werden, die mindestens zwei gegenüber Isocyanaten reaktive Aminogruppen tragen. Hierfür in Frage kommen insbesondere Ethylendiamin, Propylendiamin, Hexamethyldiamin, Isophorondiamin, p-Xylylendiamin, 4,4'-Diamino-dicyclohexylmethan und 4,4'-Diamino-3,3'-dimethyldicyclohexylmethan.

[0034] Als Komponente c) kommen zum Beispiel Ammoniak, monofunktionelle Amine, wie Methylamin, Ethylamin, n-Propylamin, Isopropylamin und Cyclohexylamin, Octylamin, Diethylamin, Dibutylamin, sowie Aminoalkohole wie Ethanolamin, Diethanolamin und Propanolamin in Betracht.

[0035] Als Neutralisationsmittel e) sind zum Beispiel Ammoniak, N-Methylmorpholin, Dimethylisopropanolamin, Triethylamin, Dimethylethanolamin, Methyl-diethanolamin, Triethanolamin, Morpholin, Tripropylamin, Ethanolamin, Diethanolamin, Triisopropanolamin, N-Ethyl-diisopropylamin und Gemische daraus geeignet.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform werden die Komponenten a)i), ii) und iii) in einem Reaktor vorgelegt und unter wasserfreien Bedingungen in einem Temperaturbereich von 50 — 150°C, bevorzugt 50 — 110°C, umgesetzt, danach wird abgekühlt und dem Ansatz technisch übliches Aceton sowie das kurz-kettige Diol (iv) von MG 62-400 und gegebenenfalls monofunktionelle Alkohole (v) zugegeben und solange erhitzt, bis der NCO-Gehalt der Mischung auf einen Wert von 65 bis 85 % des berechneten NCO-Gehalts gefallen ist. Auf diese Weise entsteht das NCO-Prepolymer. Danach wird der Ansatz mit weiterem Aceton verdünnt und mit der berechneten Menge eines Gemisches aus Diamin und Kettenabbrecher — gelöst in Wasser — versetzt. Auf diese Weise setzt man 90 % der NCO-Gruppen des Präpolymeren mit dem Kettenverlängerer dem Diamin und dem Kettenabbrecher um, den Rest läßt man mit dem vorhandenen Wasser zum erfindungsgemäßen Polyurethanpolyharnstoff abreagieren.

[0037] Die Polymeraufbaureaktion wird bevorzugt ohne die Verwendung von Katalysatoren durchgeführt, es ist aber auch möglich, die in der Isocyanatchemie bekannten Katalysatoren einzusetzen (z.B. tert.-Amine wie Triethylamin, Zinnverbindungen wie Zinn-II-octoat, Dibutylzinn-dilaurat u. a. gebräuchliche Katalysatoren).

[0038] Wenn kein NCO mehr nachweisbar ist (IR-Kontrolle), gibt man dem Ansatz die berechnete Menge Neutralisationsmittel, bevorzugt Ammoniaklösung zu, so dass 50-60 % der vorliegenden Carboxylgruppen durch den Ammoniak neutralisiert werden.

[0039] Durch Zugabe von Wasser und anschließen-

dem Entfernen des eingesetzten Acetons durch Destillation stellt man die gewünschte Festkörperkonzentration ein. Polyurethanpolyharnstoffdispersionen, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren gewonnen werden, besitzen 20 — 60 Gew.-% Feststoff bevorzugt 30 — 40 Gew.-% Feststoff in Wasser, ihre mittleren Teilchendurchmesser betragen 20 — 1.000 nm, bevorzugt 50 - 500 nm.

[0040] Die pH-Werte der weißen, erfindungsgemäßen, lagerstabilen Polyurethanpolyharnstoffdispersionen liegen im Bereich von 6 - 9.

[0041] Geeignete Dispersionen B werden nach den bekannten Verfahren des Standes der Technik erhalten. Herstellungsmethoden derartiger verzweigter Polyurethankunststoffe sind z.B. in der EP-A 0 242 731 enthalten. Die EP-A 0 269 972 enthält durch einwertige Polyetheralkohole modifizierte und mit Ammoniak neutralisierte Polyurethanpolyharnstoff-Dispersionen. Die Dispersionen B enthalten bevorzugt als Verzweiger Triole wie z.B. Trimethylolpropan und Glycerin oder Triamine wie z.B. Diethylentriamin.

[0042] Die bevorzugten Polyetheralkohole sind monofunktionell, bestehen aus Ethylenoxid und Propylenoxid, gestartet auf n-Butanol und besitzen mittlere Molmassen von 250 bis 2500. Da diese Polyetheralkohole als nichtionische hydrophile Gruppen wirken, enthalten Sie vorzugsweise mehr als 50 Gew.-% Ethylenoxid in der Kette.

[0043] Die Dispersionen A und B können mit anderen anionischen oder nicht ionischen Dispersionen verschnitten werden, wie z.B. mit Polyvinylacetat, Polyethylen-, Polystyrol-, Polybutadien-, Polyvinylchlorid-, Polyacrylat- und Copolymerisat-Kunststoffdispersionen.

[0044] Die Dispersionen A und B werden im Harzfestkörper-Verhältnis von 50 bis 90 Teile A zu 10 bis 50 Teile B bevorzugt 55 bis 85 Teile A zu 15 bis 45 Teile B vermischt.

[0045] Eine gegebenenfalls gewünschte pH-Anpassung der Mischungen kann mit organischen oder anorganischen Basen erfolgen, wie z.B. Ammoniak, Alkalicarbonate, Amine, Aminoalkohole. Dabei sind die organischen Basen bevorzugt. Ganz besonders bevorzugt ist 2-Amino-2-methyl-1-propanol.

[0046] Bei der Formulierung der Lacke können die in der Lackchemie üblichen Hilfsmittel, wie z.B. Pigmente, Lichtstabilisatoren, Antiabsetzmittel, Verdicker, oberflächenaktive Verbindungen, Entschäumer etc. eingesetzt werden.

[0047] Die Applikation der Lacke erfolgt nach den üblichen Methoden der Lacktechnologie durch Tauchen, Rakeln, Gießen, Sprühen, Spritzen, Pinseln oder Walzen. Sie dienen als Abziehlack zum temporären Schutz von Kraftfahrzeugen, Stahl- und Aluminiumprofilen, Glas- und Kunststoffscheiben bzw. Artikeln. Nach Applikation werden die lackierten Teile bei Raumtemperatur oder bei erhöhter Temperatur bis zu 100°C getrocknet.

[0048] Trocknet man die erfindungsgemäßen Polyurethanharnstoffdispersionen bis zu 30 Minuten bei 140-150°C, so entstehen auf den Substraten gut haftende Überzüge. Trocknungstemperaturen über 150°C sind selbstverständlich auch möglich, aber die Anwendung derart hoher Temperaturen ist im allgemeinen unwirtschaftlich.

[0049] Die Recyclisierung der gebrauchten, abgezogenen Lackschichten ist sehr einfach. Die abgezogenen Lackschichten werden, gegebenenfalls nach vorhergehender Reinigung, mechanisch zerkleinert, gegebenenfalls unter Erwärmung in einem Reaktionskessel in Aceton gelöst, nach Auflösen gegebenenfalls filtriert mit der berechneten Menge an Neutralisationsmittel bevorzugt Ammoniak versetzt, mit Wasser auf den gewünschten Feststoffgehalt der angestrebten wäßrigen Polyurethanpolyharnstoffdispersion verdünnt und das Aceton gegebenenfalls unter vermindertem Druck abdestilliert.

[0050] Eine andere Möglichkeit der Recyclisierung der gebrauchten, abgezogenen Lackschichten besteht darin, dass man die gebrauchten, abgezogenen Lackschichten gegebenenfalls nach vorhergehender Reinigung mechanisch zerkleinert und anschließend unter Anwendung von Temperatur und Druck in heizbaren Pressen zu Polyurethanplatten verpresst oder die zerkleinerten Lackschichten im Extruder unter Anwendung von Temperatur, Scherung und Förderung zu thermoplastischen Endlossträngen extrudiert und die erhaltenen Stränge nach bekannten Granulierungsmethoden zu Zylinder-, Kugel-, Linsen- oder Rautengranulaten granuliert. Derartige Granulate finden Verwendung zur Herstellung von technischen Artikeln als thermoplastische Elastomere durch weiteres Verarbeiten in bekannten Verfahren der Kunststofftechnik, z.B. durch Spritzgießen, Blasformen, Tiefziehen, Slush-molding oder Flachextrusion.

Beispiele

Beispiel 1: Dispersion A

[0051] In einem Reaktionsgefäß werden 170 g (0,1 mol) eines Polyesters aus Adipinsäure, 1,6-Hexandiol und Neopentylglykol mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 1.700 g/mol und 2 % OH 30 Minuten bei 120°C und 10 mbar unter Rühren entwässert. Unter Stickstoff trägt man 13,4 g (0,1 mol) Dimethylolpropionsäure und 111 g (0,5 mol) Isophorondiisocyanat ein. Nach 1 Stunde Reaktionszeit bei 110°C wird der Ansatz auf 60°C abgekühlt und in 100 g Aceton gelöst. Nach Zugabe von 18 g (0,2 mol) 1,4-Butandiol wird 22 Stunden bei 50°C nachgerührt. Der NCO-Gehalt beträgt 1,60 % (berechnet 2,04 %). Man verdünnt mit 500 g Aceton. Zum NCO-Prepolymer wird bei 50°C eine Mischung aus 10,6 g (0,062 mol) Isophorondiamin, 1,07 g (0,016 mol) 25 %ige Ammoniaklösung und 60 g Wasser gegeben. Anschließend rührt man 5 Stunden bei

50°C nach. Es wird mit 3,4 g (0,05 mol) 25 %iger Ammoniaklösung neutralisiert und mit 450 g Wasser dispergiert. Das Aceton entfernt man bis 50°C und 150 mbar und erhält so eine weiße Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 39,2 % und einer mittleren Teilchengröße von 263 nm.

[0052] Der Neutralisationsgrad beträgt 50 %. Die TG (Glastemperatur) eines getrockneten Films liegt bei -38,0°C.

DSC-Messungen:

[0053] Um gleiche Anfangsbedingungen zu erreichen, werden die Proben 3 Tage im Normklima (NK) gelagert und unter NK-Bedingungen in dichte DSC-Kapseln verpackt.

DSC-Gerät:

Differential-Scanning-Calorimeter DSC-2 (Fa. Perkin-Elmer)

[0054] Zwei aufeinanderfolgende Aufheizungen von -100°C bis +80°C (1. Aufh.) und -100°C bis +120°C (2. Aufh.), Heizrate 20°C/min, dazwischen schnelle Abkühlung auf die Starttemperatur -100°C, Stickstoffspülung, Einwaage zwischen 12,9 mg und 13,3 mg Probenmasse in 30 µl-Kapseln.

Auswertung: (2. Aufh.) Glasübergang (Glastemperatur, TG, als Mitte der Glasstufe, Höhe der Glasstufe).

Beispiel 2: Dispersion A

[0055] Man verfährt wie in Beispiel 1, ersetzt jedoch den Ammoniak als Neutralisationsmittel durch 3,56 g (0,04 mol) Dimethylethanolamin. Nach dem Entfernen des Acetons erhält man eine weiße Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 35 % und einer mittleren Teilchengröße von 309 nm.

[0056] Der Neutralisationsgrad beträgt 40 %.

Beispiel 3: Dispersion A

[0057] Man verfährt wie in Beispiel 1, neutralisiert jedoch mit 4,08 g (0,06 mol) 25 %iger Ammoniaklösung und dispergiert mit 680 g Wasser. Nach dem Entfernen des Acetons erhält man eine weiße Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 31,4 % und einer mittleren Teilchengröße von 183 nm.

[0058] Der Neutralisationsgrad beträgt 60 %.

Beispiel 4: Dispersion A

[0059] In einem Reaktionsgefäß werden 245,1 g (0,125 mol) eines Polyesters aus Adipinsäure, 1,2-Ethandiol und 1,4-Butandiol (molares Verhältnis der

Glycole 67:33) mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 1961 g/mol und 1,73 % OH 30 Minuten bei 120°C und 10 mbar entwässert. Unter Stickstoff trägt man 16,75 g (0,125 mol) Dimethylolpropionsäure und 131 g (0,5 mol) Dicyclohexylmethan-4,4'-diisocyanat ein. Nach 1 Stunde Reaktionszeit bei 110°C wird der Ansatz auf 80°C abgekühlt und in 250 g Butanon-2 gelöst. Nach Zugabe von 11,25 g (0,125 mol) 1,4-Butandiol wird 12 Stunden bei 80°C nachgerührt. Der NCO-Gehalt beträgt 1,36 % (berechnet 1,61 %). Man verdünnt bei 50°C mit 500 g Aceton. Zum NCO-Prepolymer wird bei 50°C eine Mischung aus 13,6 g (0,08 mol) Isophorondiamin, 1,36 g (0,02 mol) 25 %ige Ammoniaklösung und 100 g Wasser gegeben. Anschließend rührt man 1 Stunde bei 50°C nach. Es wird mit 4,45 g (0,05 mol) Dimethylethanolamin neutralisiert und mit 530 g Wasser dispergiert. Nach dem Entfernen der organischen Lösungsmittel bis 50°C und 100 mbar erhält man so eine weiße Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 38,7 % und einer mittleren Teilchengröße von 480 nm.

[0060] Der Neutralisationsgrad beträgt 40 %.

Beispiel 5: Dispersion A

[0061] In einem Reaktionsgefäß werden 170 g (0,1 mol) des Polyesters aus Beispiel 1 30 Minuten bei 120°C und 10 mbar unter Rühren entwässert. Unter Stickstoff trägt man 13,4 g (0,1 mol) Dimethylolpropionsäure und 111 g (0,5 mol) Isophorondiisocyanat ein. Nach 1 Stunde Reaktionszeit bei 110°C wird der Ansatz auf 60°C abgekühlt und in 100 g Aceton gelöst. Nach Zugabe von 18 g (0,2 mol) 1,4-Butandiol wird 21 Stunden bei 50°C nachgerührt. Der NCO-Gehalt beträgt 1,63 % (berechnet 2,04 %). Man verdünnt mit 500 g Aceton. Zum NCO-Prepolymer wird bei 50°C eine Mischung aus 1,09 g (0,016 mol) 25 %ige Ammoniaklösung und 60 g Wasser gegeben und 21 Stunden bei 50°C nachgerührt. Es wird mit 3,4 g (0,05 mol) 25 %iger Ammoniaklösung neutralisiert und mit 450 g Wasser dispergiert. Nach dem Entfernen des Acetons bis 50°C und 150 mbar erhält man eine weiße Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 39,8 % und einer mittleren Teilchengröße von 210 nm.

Beispiel 6: Dispersion B

[0062] In einem Reaktionsgefäß werden 60 g (0,035 mol) eines Polyesters aus Adipinsäure, 1,6-Hexandiol und Neopentylglykol (molares Verhältnis der Glycole 67:33) mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 1700 g/mol, 90,5 g (0,108 mol) eines Polyesters aus Adipinsäure und 1,6-Hexandiol mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 840 g/mol und 17,8 g (0,008 mol) eines Polyethers aus n-Butanol, 83 % Ethylenoxid und 17 % Propylenoxid mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von 2240 g/mol 30 Minuten bei 120°C und 15 mbar entwässert.

Unter Stickstoff trägt man 20,75 g (0,155 mol) Dimethylolpropionsäure ein und gibt bei 75°C 192 g (0,86 mol) Isophorondiisocyanat in einem Guß zu. Nach 3 Stunden Rührzeit bei 75°C werden zu dem Ansatz 13,25 g (0,147 mol) 1,4-Butandiol und 5,25 g (0,04 mol) Trimethylolpropan gegeben. Nach weiteren 3 ½ Stunden Rührzeit beträgt der NCO-Gehalt 7,5 % (berechnet 7,51 % NCO). Das Prepolymer wird in 992 g Aceton gelöst und bei 50°C mit einer Mischung aus 16,3 g (0,27 mol) Ethylendiamin, 20,2 g (0,12 mol) 9,7 %ige Ammoniaklösung und 200 g Wasser umgesetzt. Man rührt 4 ½ Stunden bei 50°C nach, neutralisiert mit einer Mischung aus 13,6 g (0,078 mol) 9,7 %iger Ammoniaklösung und 10 g Wasser und dispergiert nach weiteren 15 Minuten Nachrühren bei 50°C durch Zugabe von 525 g Wasser. Das Aceton wird durch Destillation bis 50°C und 150 bar entfernt. Man erhält eine weiße Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 35 % und einer mittleren Teilchengröße von 120 nm.

[0063] Der Neutralisationsgrad beträgt 50 %.

[0064] Die erste TG einer getrockneten Probe B liegt bei -43,5°C und die zweite TG bei +56,5°C.

Beispiel 7: Herstellung eines Abziehlackes

a) Transparente Formulierung

[0065] Von der Dispersion A, aus Beispiel 1, 39,2 %ig werden 75,52 Gew.-Tle. mit 21,12 Gew.-Tlen. der 35%-igen Dispersion B, aus Beispiel 6, unter Rühren vorvermischt und mit ca. 0,33 Gew.-Tlen. 90%-igem Aminomethylpropanol auf einen pH-Wert von ca. 8,3 eingestellt. Anschließend werden zügig 0,37 Gew.-Tle. eines handelsüblichen Acrylatverdickers wie Borchigel® A LA (Borchers GmbH, Monheim), 10%-ig in dest. Wasser, 1,11 Gew.-Tle. eines 1%-igen handelsüblichen Entschäumers (Entschäumer E, Bayer AG), 0,51 Gew.-Tle. eines Benetzungsmittels wie Hydropalat 110 (Henkel) sowie 1,04 Gew.-Tle. eines wasserverdünnbaren Lichtschutzmittels (Sanduvor® 3055, Clariant GmbH) zugegeben und innig mittels Dissolver vermischt. Das System ist nach einer ca. 8 stündigen Reifezeit bei z.B. 23°C einsatzbereit für z.B. eine Airless-Spritzapplikation. Die TG einer getrockneten Lack-schicht aus Dispersion A und B im angegebenen Mischungsverhältnis liegt bei -41°C.

b) Weiß-lasierende Formulierung

[0066] Von der Dispersion A, aus Beispiel 1, 39,2%-ig werden 72,14 Gew.-Tle. mit 20,18 Gew.-Tlen. der 35%-igen Dispersion B, aus Beispiel 6, unter Rühren vorvermischt und mit ca. 0,32 Gew.-Tlen. 90%-igem Aminomethylpropanol auf einen pH-Wert von ca. 8,3 eingestellt. Anschließend werden zügig 4,38 Gew. der nachstehend aufgeführten Anreibepaste, 0,36 Gew.-Tle. eines handelsüblichen Acrylatverdickers wie Borchigel® A LA, (Borchers GmbH, Monheim), 10%-ig in

dest. Wasser, 1,09 Gew.-Tle. eines 1%-igen handelsüblichen Entschäumers (Entschäumer E, Bayer AG), 0,51 Gew.-Tle. eines Benetzungsmittels wie Hydropalat 110 (Henkel) sowie 1,02 Gew.-Tle. eines wasserverdünnbaren Lichtschutzmittels zugegeben und innig mittels Dissolver vermischt. Das System ist nach einer ca. 8 stündigen Reifezeit bei z.B. 23°C einsatzbereit für z.B. eine Airless-Spritzapplikation.

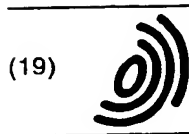
[0067] Die Anreibepaste, die nach einer Vordispersierung mittels Dissolver ca. 30 Minuten auf einer Perlmühle unter Kühlung vermahlen wird, besteht aus 42,26 Gew.-Tlen. Dispersion A, 11,77 Gew.-Tlen. Dispersion B, 3,70 Gew.-Tlen. dest. Wasser und 41,48 Gew.-Tlen. Titandioxid wie TRONOX® R-KB-4 (Kerr McGee Pigments GmbH) sowie den handelsüblichen Additiven wie 0,45 Gew.-Tlen Benetzungsmittel Tego Wet 250 (Tego Chemie) und 0,34 Gew.-Tlen. Antiabsetzmittel wie Aerosil® R 972 von Degussa.

Beispiel 8: Recyclisierung

[0068] Von einer Abziehlackfolie, hergestellt aus den Dispersionen A und B im Gewichtsverhältnis von 80 : 20, wurde titrimetrisch ein Rest-Neutralisationsgrad von 2,8 % gefunden. 300 g dieser Folie wurden bei 45°C in 600 g Aceton und 90 g Wasser aufgelöst und mit 10,5 g 9,7 %iger Ammoniaklösung nachneutralisiert. Anschließend wurde mit 360 g Wasser dispergiert und das Aceton bis 40°C und 120 mbar entfernt. Die so erhaltene weiße Dispersion hat einen Feststoffgehalt von 40,5 % und einen gefundenen Neutralisationsgrad von 58,5 %. Mit einer 200 µm Rakel auf Glas aufgetragene Filme, sind nach 80°C Trocknung klar, glänzend und abziehbar.

Patentansprüche

1. Beschichtungsmittel aus einem Gemisch aus mindestens zwei miteinander mischbaren, colöserfreien, wässrigen anionischen Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass die Polyurethandispersion A als trockener Film eine TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweist und die Polyurethandispersion B eine erste TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweist und eine zweite TG im Bereich von +45°C bis +60°C aufweist und das Gemisch von A und B nur eine TG im Bereich von -30°C bis -45°C aufweist.
2. Lacke aus Beschichtungsmitteln gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsmittel in Form einer Mischung aus mindestens zwei miteinander verträglichen wässrigen Dispersionen auf beliebige Substrate aufgebracht und bei Temperaturen bis zu 150°C getrocknet werden.
3. Verfahren zur Herstellung von Beschichtungsmitteln gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man mindestens zwei verschiedene colöserfreie, wässrige, anionische Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen getrennt herstellt und anschließend die wässrigen Dispersionen von A und B in Mischungsverhältnissen von 50 bis 90 Teile A zu 10 bis 50 Teile B (Gewichtsanteile), bezogen auf den Festkörper, mischt.
4. Beschichtungsmittel, dadurch gekennzeichnet, dass man die getrennt hergestellten Dispersionen A und B gemäß Anspruch 1 in Mischungsverhältnissen von 55 bis 85 Teile A zu 15 bis 45 Teile B (Gewichtsanteile) bezogen auf den Festkörper mischt.
5. Verwendung der Gemische der wässrigen Dispersionen A und B als Lacke und Überzüge für Substrate jeder Art.
6. Verwendung der Gemische der wässrigen Dispersionen A und B gemäß Ansprüchen 1-5 als recycelbare Abziehlacke zum temporären Schutz von Substraten jeder Art.
7. Verwendung der gebrauchten, abgezogenen Lackschichten gemäß Ansprüchen 1-7 als Recyclat, dadurch gekennzeichnet, dass man die gebrauchten, abgezogenen Lackschichten gegebenenfalls nach vorhergehender Reinigung mechanisch zerkleinert, gegebenenfalls unter Erwärmen in Aceton, Wasser und Neutralisationsmittel, bevorzugt Ammoniak, löst, das Aceton gegebenenfalls unter vermindertem Druck abdestilliert und den wiedergewonnenen Abziehlack in Form einer wässrigen Dispersion zum erneuten Einsatz erhält.
8. Verwendung der gebrauchten, abgezogenen Lackschichten gemäß Ansprüchen 1-8 als Recyclat, dadurch gekennzeichnet, dass man die gebrauchten, abgezogenen Lackschichten gegebenenfalls nach vorhergehender Reinigung mechanisch zerkleinert und anschließend unter Anwendung von Temperatur und Druck in heizbaren Pressen zu Polyurethanplatten verpresst oder die zerkleinerten Lackschichten im Extruder unter Anwendung von Temperatur, Scherung und Förderung zu thermoplastischen Endlossträngen extrudiert und die erhaltenen Stränge nach bekannten Granuliermethoden zu Granulaten granuliert.
9. Verwendung der Granulate gemäß Anspruch 8 zur Herstellung von technischen Artikeln als thermoplastische Elastomere durch weiteres Verarbeiten in bekannten Verfahren der Kunststofftechnik.



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 072 652 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
24.10.2001 Patentblatt 2001/43

(51) Int Cl.7: C09D 5/00, C09D 175/04

(43) Veröffentlichungstag A2:
31.01.2001 Patentblatt 2001/05

(21) Anmeldenummer: 00114931.9

(22) Anmeldetag: 18.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 30.07.1999 DE 19943933

(71) Anmelder: Bayer Aktiengesellschaft
51368 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:
• Müller, Hanns-Peter, Dr.
51519 Odenthal (DE)

- Gruttmann, Horst
51375 Leverkusen (DE)
- Petzoldt, Joachim, Dr.
40789 Monheim (DE)
- Müller, Heino
51377 Leverkusen (DE)
- Meixner, Jürgen Dr.
47803 Krefeld (DE)
- Kurek, Gerald Dr.
51373 Leverkusen (DE)

(54) **Beschichtungsmittel**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft Beschichtungsmittel aus einem Gemisch aus mindestens zwei

miteinander verträglichen, colöserfreien, wässrigen, anionischen Dispersionen A und B von Polyurethanpolyharnstoffen.

EP 1 072 652 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 4931

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 517 029 A (BAYER AG) 9. Dezember 1992 (1992-12-09) * Ansprüche 1,2; Beispiel 2 *	1-6	C09D5/00 C09D175/04
A	DE 40 16 713 A (BAYER AG) 28. November 1991 (1991-11-28) * Ansprüche 1,5,7,8; Beispiel 5 *	1-5	
A	EP 0 849 298 A (BAYER AG) 24. Juni 1998 (1998-06-24) * Ansprüche; Beispiele 6-8 *	1-7	
D	& DE 196 53 585 A 25. Juni 1998 (1998-06-25)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C09D C08G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
BERLIN		31. August 2001	Angiolini, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EP-C FORM 1503 03/82 (P/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 4931

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-08-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0517029 A	09-12-1992	AT 131839 T	15-01-1996
		CA 2069720 A	02-12-1992
		DE 59204723 D	01-02-1996
		ES 2080986 T	16-02-1996
		FI 922427 A	02-12-1992
		JP 5209150 A	20-08-1993
		NO 921919 A	02-12-1992
		US 5252671 A	12-10-1993
DE 4016713 A	28-11-1991	CA 2042955 A	25-11-1991
		NL 9100898 A	16-12-1991
		US 5422186 A	06-06-1995
EP 0849298 A	24-06-1998	DE 19653585 A	25-06-1998
		BR 9706380 A	08-06-1999
		CA 2225229 A	20-06-1998
		JP 10183060 A	07-07-1998
		US 6172126 B	09-01-2001
		US 5965195 A	12-10-1999

EPO FORM 20481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

